

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Afinitas

Afinitas adalah cara yang digunakan dalam rangka mengukur suatu wilayah yang digunakan bersama - sama. Pernyataan ini didukung luasnya wilayah sumber daya yang dibutuhkan oleh suatu komunitas. Cara demikian dapat berlandaskan ada atau tidaknya spesies dalam unit sampling maupun berlandaskan pengukuran kelimpahan (kuantitatif) melalui analisis kovariasi interspesies.

Adanya interaksi spesies merupakan salah satu faktor penting adanya spesies dalam komunitas pada ekologi, ada pengaruh interaksi spesies, kelimpahan, dan distribusi yang di pengaruhi oleh adanya faktor biotik maupun abiotik. Interaksi dari spesies ke spesies lain akan memperoleh suatu spesiasi antar spesifik yang dasarnya ditentukan apakah spesies menghindari atau memilih suatu habitat sama, memiliki daya tarik atau penolakan ataupun tidak adanya interaksi.

2.1.1 Macam – macam Afinitas

Afinitas terbagi menjadi dua lingkup yakni pertama membahas tentang tumpang tindih relung dan yang kedua membahas tentang asosiasi spesies.

2.1.1.1 Tumpang Tindih Relung

Tumpang tindih relung merupakan persaingan penggunaan makanan dari individu ke individu lain atau kelompok lain. Makin besar relung maka semakin besar pula intensif persaingannya, dalam keadaan itu masing – masing jenis akan

meningkatkan efisiensi cara hidup atau profesinya (Soemarwoto, 1997). Relung merupakan ruang fungsional dalam suatu ekosistem yang biasanya diisi oleh suatu spesies tertentu (Fried & Hademenos, 2006). Menurut Wijaya, Nurfiarini, Nastiti dan Riswanto (2017) luas relung (*niche breadth*) pada suatu habitat dapat menggambarkan besarnya sumber daya makanan yang dapat dimanfaatkan oleh suatu spesies.

2.1.1.2 Asosiasi Spesies

Asosiasi spesies adalah komposisi suatu komunitas yang didalamnya terdapat interaksi timbal balik suatu spesies. Hal ini dikarenakan kebutuhan antar spesies yang terkadang sama dalam suatu komunitas (Hitalessy, Leksono, & Herawati, 2015). Menurut Lokollo, Wenno dan Kaihatu (2012) menyatakan bahwa asosiasi antar spesies dapat dikatakan sebagai kemampuan bergabung atau keeratan hubungan dengan spesies lain. Kelompok yang saling berhubungan akan membentuk suatu komunitas yang dinamis, karena kehadiran suatu spesies tergantung pada hadir atau tidaknya spesies lain yang berinteraksi dengannya.

Menurut Pailin (2009) menyatakan bahwa adanya interaksi spesies akan menghasilkan suatu asosiasi yang polanya sangat ditentukan apakah dua spesies memilih untuk berada dalam suatu habitat yang sama, mempunyai daya penolakan ataupun daya tarik atau bahkan tidak berinteraksi sama sekali. Dengan demikian, asosiasi bisa bersifat positif, negatif, atau tidak ada asosiasi.

Asosiasi terjadi oleh karena adanya spesies saling membentuk suatu komunitas dan memiliki hubungan di dalamnya sehingga memiliki keterikatan

interaktif. Kompetisi, simbiosis, komensalisme, predasi, dan komensalisme merupakan bentuk keterikatan interaktif (Swasta et al., 2006).

Menurut Ludwig dan Reynolds (1988), pada umumnya terjadi asosiasi antar spesies karena; 1) Kedua spesies memilih atau menghindari faktor habitat atau habitat yang sama, 2) kedua spesies memiliki persyaratan atau kebutuhan lingkungan biotik maupun abiotik yang sama, 3) spesies memiliki afinitas terhadap yang lain, baik daya tarik atau tolakan.

Menurut Swasta et al., (2006) adanya dilandaskan melalui dua faktor;

1. Faktor internal

Faktor internal meliputi faktor sifat ekologi dan biologi. Sifat ekologis dan dapat menghasilkan spesies memiliki kesamaan dalam memilih suatu habitat. Penentu asosiasi antar spesies dapat terjadi karena luas atau sempitnya suatu habitat.

2. Faktor eksternal

Faktor eksternal meliputi kemampuan habitat itu sendiri untuk menyediakan kebutuhan yang dibutuhkan oleh spesies.

2.1.2 Interaksi Antar Spesies

Interaksi spesies adalah hubungan antar spesies maupun lain spesies yang mengalami timbal balik. Hubungan interaksi antar spesies diketahui berdasarkan ada tidak adanya spesies yang melakukan asosiasi. Jika terdapat dua spesies yang lebih dekat satu sama lain, maka terbentuk komunitas dengan tipe asosiasi antar spesies (Lokollo et al., 2012).

Interaksi antar populasi bisa disusun berdasarkan akibat interaksi. Leksono (2007) mengatakan berdasarkan mekanisme, interaksi terbagi oleh enam jenis, yaitu:

1. Kompetisi

Kompetisi merupakan persaingan antar spesies yang didasarkan oleh tujuan yang sama. Biasanya sumberdaya yang dijadikan kompetisi adalah tempat tinggal, makanan, pasangan dan sebagainya.

2. Predasi

Predasi merupakan hubungan antara mangsa dan pemangsanya (predator) melalui pembunuhan langsung, dalam hal ini predasi merupakan kunci dalam membentuk populasi hewan (Heurich et al., 2016).

3. Herbivora

Herbivora adalah interaksi diantara hewan dan tumbuhan. Biasanya herbivora lebih menguntungkan dibandingkan tumbuhan.

4. Parasitisme

Parasitisme merupakan jalinan dengan salah satu parasit dimana inangnya sebagai habitat dan merupakan tempat untuk memperoleh makanan atau nutrisi, tubuh inang adalah tempat yang utama dari parasit sedangkan lingkungan sekitar merupakan lingkungan keduanya (R. Handayani, Adiputra, & Wardiyanto, 2013).

5. Penyakit

Penyakit adalah hubungan dari mikroorganisme patogen terhadap inangnya sehingga inang menderita secara fisik.

6. Mutualisme

Mutualisme merupakan bentuk interaksi oleh dua spesies saling menuntungkan, bila keduanya berada pada satu tempat akan hidup layak tetapi apabila keduanya terpisah masing – masing jenis tidak dapat hidup layak (Elfidasari, 2007).

2.2 Komunitas

2.2.1 Definisi Komunitas

Leksono (2007) mengatakan komunitas adalah adanya spesies dalam suatu habitat. Batasan habitat suatu komunitas dapat ditentukan, misal kolam, telaga, batu karang, kayu yang telah lapuk atau sebagainya. Komunitas terjadi oleh sekumpulan spesies yang kehadirannya berkorelasi positif atau negatif dengan tempat dan waktu. Menurut Fried dan Hademenos (2006) komunitas merupakan berbagai populasi yang berinteraksi di dalam ekosistem.

2.2.2 Karakteristik Komunitas

Karakteristik komunitas memiliki beberapa parameter yaitu komunitas yang bersifat kualitatif seperti bentuk dan karakter hidup, dan tingkat trofik. Komunitas bersifat kuantitatif seperti keanekaragaman spesies dan kekayaan spesies (Amin Setyo Leksono, 2007). Lebih lanjut hal yang dimaksud diuraikan sebagai berikut:

2.2.2.1 Kekayaan Spesies

Kekayaan spesies adalah total spesies pada suatu komunitas yang dipelajari dan perlu adanya kajian khusus untuk mengetahui total spesies yang

ada. Kekayaan spesies cenderung akan mengalami peningkatan seiring dengan penurunan radiasi sinar matahari dan curah hujan (Indrawan, Primack, & Suprianta, 2007).

2.2.2.2 Keanekaragaman

Menurut Amien S. Leksono (2010) Keanekaragaman spesies merupakan keanekaragaman organisme hidup atau keanekaragaman spesies di suatu area, habitat, atau komunitas. Keanekaragaman spesies menunjukkan jumlah proporsi spesies relatif kepada semua organisme (Amin Setyo Leksono, 2007).

2.2.2.3 Kelimpahan Relatif

Kelimpahan relatif adalah proporsi yang direpresentasikan oleh masing – masing spesies dari seluruh individu di dalam suatu spesies (Campbell & Reece, 2010). Kelimpahan relatif dihitung dengan membandingkan kelimpahan individu satu spesies terhadap jumlah kelimpahan total individu tersebut dalam komunitas (Amin Setyo Leksono, 2007).

2.2.2.4 Struktur Trofik

Menurut Andi Kurniawan (2018) struktur trofik merupakan komponen pengurai (*decomposer*). Proses terbentuknya struktur trofik merupakan perpindahan energi melalui proses makan dan dimakan di dalam suatu rantai makanan (Firmansyah, H, & Riandi, 2009).

2.2.2.5 Bentuk dan Karakter Hidup

Menurut Lutuconsina (2019) dalam komunitas biotik, dikenal dua bentuk komunitas yaitu (1) komunitas mayor (utama) adalah komunitas besar yang tidak tergantung pada komunitas lain di dekatnya dan (2) komunitas minor adalah

komunitas yang masih bergantung kepada komunitas lain di sekitarnya. Salah satu contoh bentuk komunitas adalah bentuk hidup pada tumbuhan dapat di klasifikasikan dalam kelompok semak, perdu, dan pohon (Amin Setyo Leksono, 2007).

2.2.3 Klasifikasi Komunitas

Klasifikasi komunitas adalah persamaan karakteristik yang dimiliki oleh antar spesies yang menduduki habitat yang sama yang didasarkan oleh pengelompokkan (Soegianto, 1994).

Contoh Klasifikasi Komunitas:

Tabel 2.1 Klasifikasi Komunitas

No	Jenis	Jumlah
1.	Rumput Jampang (blue grass)	48 hektar
2.	White Clover	2 hektar
3.	Oak tree	2 batang
4.	Sapi potong	2 ekor
5.	Sapi perah	48 ekor
6.	Ayam	6 ekor
7.	Kalkun	2 ekor
8.	Domba	1 ekor
9.	Kuda	9 ekor

(Sumber: Odum, 1971)

2.3 Filum Echinodermata

Echinodermata merupakan hewan laut yang bergerak lambat dengan bantuan kaki tabung dan berbeda di berbagai kondisi kelaman laut. Istilah echinodermata berasal dari bahasa Yunani yaitu dari kata “*echi*” yang berarti berduri, dan “*derma*” yang berarti kulit. Di Indonesia saat ini tercatat 557 jenis Echinodermata yang masuk dalam 60 suku dan 4 kelas (Bappenas, 2015). Jenis yang termasuk kelompok Echinodermata antara lain bintang laut (*Linckia spp.*), bulu babi (*Diadema spp*), teripang (*Holothuria spp*), lili laut (*Lamprometra sp.*),

bintang mengular (*Ophiotrix spp.*), mahkota seribu atau mahkota berduri (*Acanthaster spp.*) (Bappenas, 2015). Jumlah jenis paling banyak yang dimiliki Echinodermata adalah kelas *Ophiuroidea* yang terdiri atas 142 jenis (11 suku), sedangkan jumlah paling sedikit dijumpai pada kelas *Echinoidea* (84 jenis dari 21 suku) (Bappenas, 2015). Menurut Pandian (2018), Echinodermata memiliki khas mencolok diantara anggota invertebrata lainnya yaitu memiliki simetri radial pentamerous, mesodermal sistem endoskeleton dan vascular air, dan berjalan lambat, akuisi makanan, respirasi, ekskresi dan persepsi sensorik.

Echinodermata memiliki sekitar 6.300 spesies yang sampai saat ini ditemukan (Wildlife, 2016). Echinodermata memiliki endoskeleton berkapur dan sistem pembuluh air yang sangat unik. Echinodermata meregenerasi bagian tubuhnya yang hilang atau rusak pada saat berkembang, untuk beberapa spesies bintang laut, lengan yang termasuk bagian dari cakram pusat dapat tumbuh menjadi hewan individu baru (Wildlife, 2016).

Menurut Wildlife (2016) filum Echinodermata memiliki lima kelas yakni sebagai berikut:

1. Sub kelas Crinoidea

Sub kelas Crinoidea seperti bunga lili yang memiliki tangkai yang melekat dibawah, terdapat 365 spesies di dunia, mereka mendiami perairan dangkal hingga dalam (Wildlife, 2016). Sub kelas Crinoidea tidak memiliki pembuluh air, anus terbuka secara abnormal, gonad diskrid tidak ada, hanya sexual tetapi otonom, lengan dan pinmule yang terotomatisasi mudah di regenerisasi pengeluaran isi diinduksi di atedon (Pandian, 2018).

2. Sub kelas Asteroidea

Sub kelas Asteroidea juga dikenal sebagai bintang laut yang merupakan salah satu kelompok paling beragam dalam filum Echinodermata, termasuk hampir 1.900 spesies yang masih ada (Mah & Blake, 2012). Menurut Pandian (2018) morfologi dari Asteroidea adalah piringan cakram rata-rata oral pentagonal dengan lengan seperti sinar, bergerak di permukaan mulut.

3. Sub kelas Ophiuroidea

Sub kelas Ophiuroidea memiliki bentuk tubuh mirip dengan bintang laut hanya saja yang membedakan adalah lengan yang lebih panjang dan ramping serta cakram pusat tubuh yang jelas. Ophiuroidea sering disebut sebagai bintang mengular karena memiliki ciri khas apabila bergerak menyerupai ular. Menurut Yusron (2010) Ophiuroidea dapat menempati berbagai habitat dan berbagai kedalaman, seperti rerataan terumbu karang, daerah pertumbuhan algae hingga padang lamun dan dapat hidup di kedalaman 1 meter hingga ribuan meter.

4. Sub kelas Echinoidea

Sub kelas Echinoidea atau yang dikenal sebagai bulu babi memiliki bentuk morfologi yang setengah bulat dan berselimutkan cangkang dan duri sebagai pelindung tiap individu dari lingkungan yang membahayakan dirinya. Echinoidea memiliki organ pengunyah yang kompleks yang disebut lentera Aristoteles, lentera di gunakan oleh Echinoidea sebagai alat pencekram untuk mengikis organisme berkerak dan memakan makanan yang lebih besar (Ziegler, Schröder, Ogurreck, Faber, & Stach, 2012). Secara umum jenis Echinoidea lebih banyak di jumpai di mikrohabitat berkarang (Sese, Annawaty, & Yusron, 2018).

5. Sub kelas Holothuroidea

Holothuroidea sering disebut timun laut karena bentuknya memanjang seperti ketimun dan biasanya juga sering disebut dengan teripang. Pada umumnya Holothuroidea dapat di jumpai di seluruh perairan pantai mulai dari pasang, surut, dangkal hingga dalam dan Holothuroidea menyukai perairan bebas dari pencemar yang artinya menyukai habitat air tenang (T. Handayani, Sabariah, & Hambuako, 2017).

2.4 Tinjauan Umum Pantai Parang Dowo

2.4.1 Pantai Parang Dowo

Pantai Parang Dowo merupakan salah satu pantai yang terletak di selatan pulau Jawa tepatnya di kabupaten Malang Jawa Timur. Pantai Parang Dowo memiliki karakteristik pantai yang berkarang dan berbatu. Menurut Bhadja, Poriya, dan Kundu (2014) bahwa pantai berbatu adalah habitat pesisir paling luas yang terkena gelombang erosi dan karenanya secara ekologis sangat penting, diantara itu komunitas invertebrata di pantai berbatu berfungsi sebagai integrator proses ekologis dalam skala waktu.

Pantai Parang Dowo termasuk pantai selatan pulau Jawa yang berbatasan langsung dengan samudera Hindia yang mengakibatkan angin bertiup kencang. Pernyataan tersebut sesuai dengan yang dikatakan oleh Minarrohman dan Pratomo (2018) laut selatan pulau Jawa memiliki karakteristik dari parameter Oseanografi dan sering mengalami abrasi karena memiliki karakteristik lautnya yang dalam sehingga arus dan gelombangnya lebih besar.

2.5 Parameter Fisika dan Parameter kimia Air

Meningkatan sumber daya perairan yang berkelanjutan dan dengan didukung mutu kualitas air maka pemantauan kualitas air sangat dibutuhkan. Salah satu cara pemantauan kualitas air adalah meliputi uji kualitas fisika, kimia, dan biologi (Effendi, 2003).

Invertebrata makrobentik adalah indikator yang berguna memberikan pemahaman yang lebih akurat tentang perubahan kondisi perairan daripada data kimia dan mikrobiologis yang setidaknya memberikan fluktuasi jangka pendek. Komposisi, kelimpahan dan distribusi invertebrata dapat dipengaruhi oleh kualitas air sebagai habitat hidupnya (Bhadja et al., 2014).

2.5.1 Parameter Fisika

1. Cahaya

Cahaya merupakan sumber energi utama bagi kehidupan ekosistem perairan laut. Menurut Effendi (2003) radiasi yang dapat mencapai permukaan bumi kurang lebih $1.350 \text{ Joule/detik/m}^2$ (watt), dengan kecepatan air sekitar $186.000 \text{ mil/detik}$ (299.790 km/detik) serta panjang gelombang radiasi matahari adalah $150 \text{ nm} - 3.200 \text{ nm}$, dengan puncak panjang gelombang sekitar 480 nm . Radiasi dengan panjang gelombang antara $400 \text{ nm} - 700 \text{ nm}$ digunakan pada proses fotosintesis.

2. Suhu

Suhu merupakan parameter yang sangat berguna dalam mempelajari proses fisik, kimiawi dan biologis yang terjadi di laut (F. A. Putra, Hasan, & Purba, 2016). Invertebrata juga dapat bertahan hidup pada temperatur suhu sekitar 26°C -

32°C, tetapi invertebrata dapat mentolerir suhu yang lebih tinggi dari pada itu (Angreni, Litaay, Priosambodo, & Moka, 2017). Apabila suhu meningkat maka berkurangnya air akan semakin cepat, sehingga dapat menyebabkan kematian pada organisme laut (Andi Kurniawan, 2018).

3. Kecepatan Arus

Arus laut (*sea current*) merupakan perpindahan massa air dari suatu tempat ke tempat yang lain, yang disebabkan oleh berbagai faktor seperti gradien tekanan, hembusan angin, perbedaan densitas, atau pasang surut (Tanto et al., 2017). Secara garis besar, karakteristik arus laut di perairan Indonesia dipengaruhi oleh faktor angin dan pasang surut (Sugianto & ADS, 2007).

4. Kecerahan Perairan

Perairan yang memiliki nilai kecerahan yang rendah pada waktu cuaca yang normal dapat memberikan indikasi banyaknya partikel-partikel tersuspensi didalam perairan tersebut Hamuna, Tanjung, Suwito, Maury dan Alianto (2018) demikian halnya dengan tingkat kekeruhan akan berdampak pada proses fotosintesis. Terganggunya penetrasi cahaya matahari berakibat pada rendahnya fotosintesis yang akhirnya menurunkan konsentrasi oksigen dalam kolom perairan (Hendrawan, Uniluha, & Maharta, 2016).

5. Kedalaman Air

Kedalaman perairan berakibat pada masuknya cahaya kedalam perairan yang menyebabkan kelimpahan distribusi dan kelimpahan hewan laut didalamnya. Menurut Effendi (2003) pada kedalaman perairan dimana proses fotosintesis sama dengan proses respirasi disebut kedalaman kompensasi.

6. Salinitas

Perubahan salinitas dapat berdampak terhadap kehidupan organisme perairan, organisme yang hidup pada zona intertidal memiliki keterbatasan toleransi terhadap turunnya salinitas. Kurniawan (2018) mengatakan ketinggian air laut akan turun ketika pasang turun dan daerah yang masih tergenang air pada saat pasang turun seperti cekungan – cekungan akan mengalami peningkatan laju penguapan pada saat siang hari sehingga salinitas air akan naik.

7. Substrat

Substrat merupakan tempat berlindung bagi hewan laut sekaligus tempat kelangsungan hidup hewan laut terutama invertebrata. Beberapa tipe substrat (berbatu, berlumpur, berpasir) menunjukkan dominansi keberadaan hewan yang hidup di substrat tersebut. Menurut Kurniawan (2018) kondisi substrat yang bervariasi pada zona intertidal di banyak daerah membuat penyebaran dan struktur komunitas bisa sangat bervariasi untuk pantai berbatu, pantai berpasir maupun pantai berlumpur.

2.5.2 Parameter Kimia

1. pH (Derajat Keasaman)

pH merupakan logaritma negatif dari konsentrasi ion – ion hidrogen yang terlepas dalam suatu cairan dan merupakan bioindikator perairan (Simanjuntak, 2009). Nilai pH pada perairan mempengaruhi tingkat kesuburan karena mempengaruhi kehidupan jasad renik, sebagian biota akuatik sensitif terhadap perubahan pH dan mendominasi hidup pada pH sekitar 7-8,5 (Kordi, 2010).

2. DO (*Dissolved Oxygen*)

DO (*Dissolved Oxygen*) merupakan jumlah oksigen terlarut dalam air. DO dibutuhkan seluruh organisme untuk proses metabolisme dan pertukaran oksigen kemudian menghasilkan energi untuk pembiakan dan pertumbuhan. Ding, Song, Wang dan Yan (2012) mengatakan bahwa semakin tinggi kadar DO maka semakin baik perairan. Kadar DO pada reaktor aerob memiliki pengaruh signifikan terhadap perilaku terhadap aktifitas mikroorganisme heterotrof maupun autotrof (Han & Qiao, 2011).

3. BOD (*Biological Oxygen Demand*)

BOD (*Biological Oxygen Demand*) adalah ukuran dari kandungan bahan organik yang dapat terurai dalam air. BOD dapat ditentukan secara konvensional dengan mengukur kadar DO sampel air sebelum dan sesudah inkubasi 5 atau 7 hari pada 20° C (Modin & Wilen, 2012). Suharto (2011) mengatakan pada kondisi suhu optimal, maka mikroorganisme dapat berkembang dengan cara memanfaatkan senyawa kimia organik pada limbah cair.

4. COD (*Chemical Oxygen Demand*)

COD adalah kebutuhan oksigen dalam oksidasi secara kimia, nilai COD akan selalu lebih besar dibandingkan nilai BOD karena kebanyakan senyawa lebih mudah teroksidasi secara kimia daripada secara biologi (Siregar, 2005). Nilai COD merupakan total dengan yang diperlukan untuk mengonversi senyawa organik dalam air limbah (Suharto, 2011).

COD dapat digunakan untuk mengukur pencemaran dalam limbah cair.

$$\text{COD, mg/L} = \frac{(A-B) \times M \times 8000}{mL \text{cuplikan}}$$

Dimana:

A = Standar ferrous ammonium sulfate (FAS) yang digunakan untuk blanko

B = Standar ferrous ammonium sulfate (FAS) yang digunakan untuk cuplikan

M = Mortalitas FAS

8000= Berat ekuivalen oksigen x 1000 mL/L

2.6 Parameter Ekologi

2.6.1 Kepadatan

Tingginya populasi dalam wilayah biasanya disebut dengan kepadatan. Kepadatan merupakan total per unit area, kepadatan merupakan gambaran dari organisme sejenis. Kepadatan relatif dapat difungsikan sebagai keperluan dinyatakan dengan penyamaan seperti dengan cara perbandingan pada waktu yang berbeda. Menurut Soegianto (1994), kepadatan relatif merupakan rororsi antar total organisme seluruh spesies (Soegianto, 1994).

Agar dapat diketahui berkembangnya suatu kepadatan populasi dalam waktu yang berbeda, jadi suatu satuan pengukuran yang dimanfaatkan adalah kepadatan relatif (*Relative Density*).

Suatu rumus kepadatan relatif menurut Soegianto (1994) yakni:

Kepadatan (D) dengan rumus:

$$D_i/A$$

Dimana:

D_i = Kepadatan untuk spesies i

N_i = Jumlah total individu untuk spesies i

A = Luas total habitat yang disamping.

Kepadatan relatif dengan rumus:

$$RD_i = n_i/\Sigma n \text{ atau}$$

$$RD_i = D_i/TD = D_i/\Sigma D$$

Dimana:

RD_i = Kepadatan relatif spesies i

n_i = Jumlah total individu untuk spesies i

Σn = Jumlah total individu dari semua spesies

D_i = kepadatan spesies i

TD = Kepadatan untuk semua jenis

ΣD = Jumlah total kepadatan dari semua spesies.

2.6.2 Frekuensi

Penyebaran suatu populasi dalam wilayah menyangkut kesamaan spesies di daerah dapat menggambarkan frekuensi. Kegunaan frekuensi adalah untuk menyatakan proporsi antar jumlah plotter berisi spesies dengan banyaknya total plot.

Dalam ekologi, frekuensi (F) digunakan dalam menggambarkan sebuah proporsi antara total sampel yang berisi suatu spesies tertentu dengan jumlah total sampel. Apabila spesies memiliki nilai 7 dari 10 sampel yang didapat, dalam arti lain spesies itu memiliki frekuensi 7/10.

Menurut Soegianto (1994) rumus frakuensi yaitu;

Frekuensi

$$F_i = J_i/K$$

Dimana:

F_i = Frekuensi Spesies i

J_i = Jumlah sampel dimana spesies i terdapat

K = Jumlah total sampel yang didapat

Frekuensi Relatif

$$R_{fi} = F_i / \sum K$$

Dimana:

R_{fi} = Frekuensi relatif spesies i

F_i = Frekuensi spesies i

$\sum K$ = Jumlah frekuensi untuk semua spesies

2.6.3 Indeks Nilai Penting

Indeks Nilai Penting merupakan ciri komunitas yang menunjukkan pengaruh dari satu atau lebih spesies, sehingga populasi spesies lainnya menurun. Tinggi indeks nilai penting (INP) pada jenis yang dominan dikarenakan tingginya kepadatan relatif dan frekuensi relatif. INP dapat menunjukkan dominansi suatu spesies melalui kepadatan yang besar sehingga penyebarannya cukup merata (Soegianto, 1994).

Rumus Indeks Nilai Penting yaitu:

$$IV = RD_i + R_{fi}$$

Dimana :

RD_i = Kepadatan relative sejenis i

R_{fi} = Frekuensi relative jenis i

2.7 Sumber Belajar Biologi

2.7.1 Pengertian Sumber Belajar Biologi

Pada proses belajar mengajar ada komponen yang terlibat didalamnya, salah satu komponen yang ada pada proses belajar mengajar ialah sumber belajar. Sumber belajar adalah bahan yang dimanfaatkan, yang dapat berupa buku teks, media cetak, dan lingkungan sekitar yang tersedia di lingkungan belajar yang berfungsi untuk mengoptimalkan proses pembelajaran dan hasil belajar (Purnomo,

Indrowati, & Karyanto, 2013). Sedangkan menurut Prastowo (2018) sumber belajar merupakan komponen sistem instruksional, baik yang secara khusus dirancang maupun yang menurut sifatnya, dapat dimanfaatkan.

2.7.2 Pemanfaatan Penelitian Sebagai Sumber Belajar

Penelitian dapat dijadikan sebagai sumber belajar harus melalui kajian proses dan identifikasi hasil penelitian. Agar dapat digunakan sebagai sumber belajar, maka penelitian tersebut dapat ditinjau dari kajian proses dan hasil penelitian. Proses kajian penelitian berkaitan dengan pengembangan keterampilan sedangkan hasil penelitian berupa fakta dan konsep.

Menurut Munajah dan Susilo (2015) syarat syarat pemanfaatan sumber belajar adalah sebagai berikut.

a. Kejelasan Potensi

Tingginya potensi dari objek dan gejalanya untuk dapat digunakan sebagai sumber belajar terhadap permasalahan biologi berdasarkan konsep kurikulum.

b. Kesesuaian dengan tujuan

Kesesuaian yang dimaksud merupakan hasil dari penelitian dengan berdasarkan KD yang tercantum berdasarkan kurikulum.

c. Kejelasan sasaran

Sasaran kejelasan penelitian merupakan objek dan subjek dalam penelitian.

d. Kejelasan informasi yang diungkap.

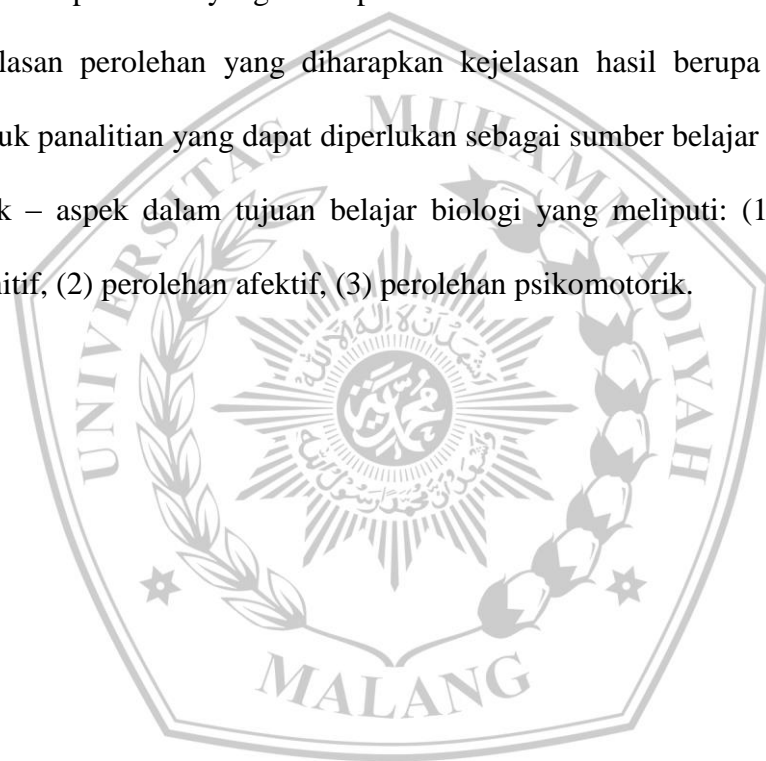
Informasi yang diungkap harus jelas baik berupa proses maupun produk penelitian yang disesuaikan dengan kurikulum yang berlaku.

e. Kejelasan pedoman eksplorasi

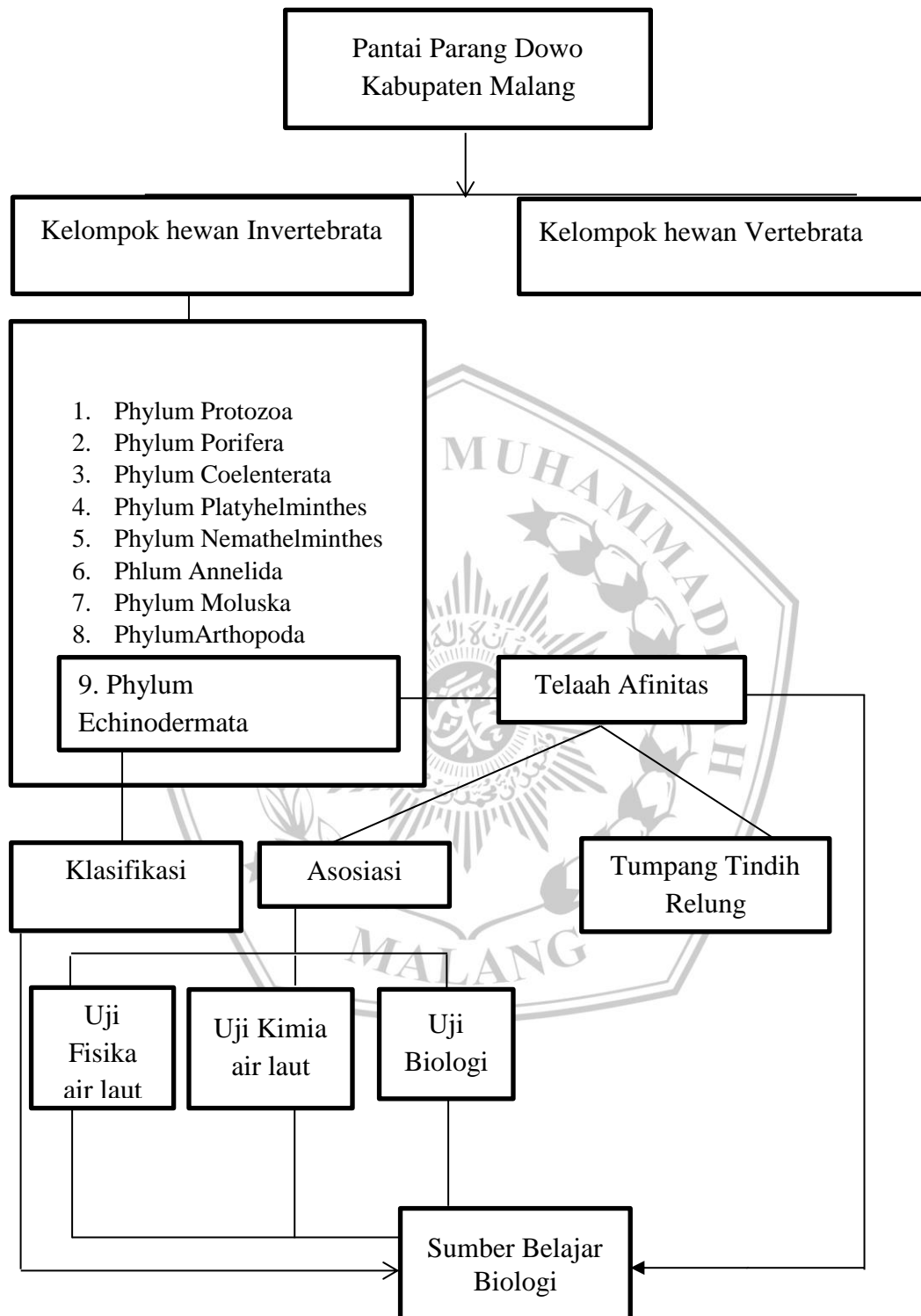
Kejelasan pedoman eksplorasi menggunakan prosedur kerja dalam melaksanakan penelitian penentuan sampel penelitian, alat dan bahan, cara kerja, pengolahan data dan penarikan kesimpulan. Keterbatasan waktu di sekolah dan kemampuan siswa menjadi pertimbangan, oleh karena karena itu perlu adanya pemilihan kegiatan yang dilaksanakan siswa.

f. Kejelasan perolehan yang diharapkan

Kejelasan perolehan yang diharapkan kejelasan hasil berupa proses dan produk panalitian yang dapat diperlukan sebagai sumber belajar berdasarkan aspek – aspek dalam tujuan belajar biologi yang meliputi: (1) Perolehan kognitif, (2) perolehan afektif, (3) perolehan psikomotorik.



KERANGKA KONSEP



Gambar 2.1 Skema Kerangka Konsep